

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2000-305089**

(43)Date of publication of application : 02.11.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

G02F 1/1333

(21)Application number : **11-112588**

(71)Applicant : **NEC CORP**

(22)Date of filing : **20.04.1999**

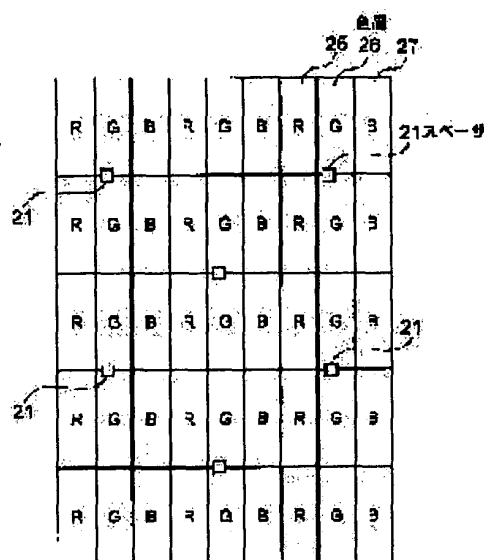
(72)Inventor : **SHIBAHARA SHIGEO**

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the occurrence of bubbles in a liquid crystal which forms gap between a substrate and the surface of the liquid crystal.

SOLUTION: Spacers 21 are disposed with an increased interval corresponding to the position of pixels of a green layer 26 in the pixels of three colors. Thus, the interval of supporting positions by the spacers 21 is increased by five pixels in the horizontal direction and by 2 pixels in the vertical direction on the plane where the columnar spacers 21 are disposed, and the substrate can be deflected following the dimensional changes in the gap caused by temp. changes of the liquid crystal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-305089
(P2000-305089A)

(43) 公開日 平成12年11月2日 (2000.11.2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	メモート* (参考)
G 0 2 F 1/1339	5 0 0	G 0 2 F 1/1339	5 0 0 2 H 0 8 9
1/1333	5 0 0	1/1333	5 0 0 2 H 0 9 0

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-112588

(22) 出願日 平成11年4月20日 (1999.4.20)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 芝原 栄男

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100075306

弁理士 菅野 中

Fターム(参考) 2H089 LA09 LA16 QA14 QA16 TA01

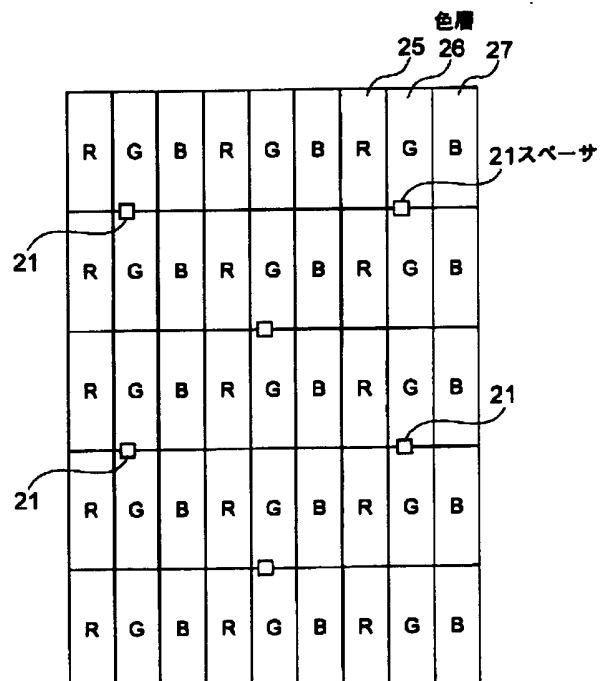
2H090 JB02 JD15

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 基板と液晶の液面との間に空隙が形成される液晶気泡の発生を防止する。

【解決手段】 3色の画素の内、緑色層26の画素の位置に対応してスペーサ21を設置間隔を広げて配置することにより、スペーサ21による基板6、13の支持位置の間隔を、柱状スペーサ21同士の平面上の間隔が横方向に5画素、縦方向に2画素に広げられて拡大し、液晶10の温度変化に伴うギャップdの寸法変化に追従して基板6、13を撓ませる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対をなす基板間にスペーサによりギャップを確保し、該ギャップ内に液晶を封入してなる液晶表示装置であって、

前記スペーサによる前記基板の支持位置の間隔を拡大して、前記液晶の温度変化に伴う前記ギャップの寸法変化に追従して前記基板が撓むようにしたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 3色の画素の内、1色の画素の位置に対応して前記スペーサを設置間隔を広げて配置することにより、前記スペーサによる前記基板の支持位置の間隔を拡大したことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記スペーサ（第 1 のスペーサ）による前記基板の支持位置間に前記第 1 のスペーサより背の低い第 2 のスペーサを配置し、前記液晶の温度変化に伴う前記ギャップの寸法変化に追従して撓んだ前記基板を前記第 2 のスペーサで前記第 1 のスペーサより低い高さ位置で支えることにより、撓んだ基板間に形成されるギャップの均一性を確保したものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、対をなす基板間にスペーサによりギャップを確保し、該ギャップ内に液晶を封入してなる液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、LCD は軽量・薄型・低消費電力などの特性を生かし、各種情報機器端末やビデオ機器などに使用されている。これらの LCD は TN（ツイスト・ネマチック）や STN（スーパー・ツイスト・ネマチック）形に代表される LCD が大部分である。

【0003】上述した LCD は実用化されているが、視野角が比較的小さいという問題があるため、イン・プレーン・スイッチング（IPS: In-Plane-Switching、横電界方式）方式の LCD の提案がなされている。

【0004】上述した IPS 方式の LCD は、櫛歯状の電極が対向して形成された基板と、電極が形成されていない基板との間に液晶が封入された構造をしている。

【0005】具体的には例えば図 3 に示すように、ガラスのような透明な基板である TFT 基板 6 と CF 基板 13 との間にギャップが形成されて、その周囲がシール材で封止され、TFT 基板 6 と CF 基板 13 との間のギャップ d 内に液晶 10 が封入されている。

【0006】また一方の TFT 基板 6 の内面には、一対の櫛歯状の共通電極 2 と画素電極 3 とが形成されるが、他方の CF 基板 13 には電極が形成されていない。

【0007】TFT 基板 6 と CF 基板 13 の各内面に配

向膜 9 がそれぞれ形成され、これら配向膜 9 は図 4 に示すように、それぞれ共通電極 2 と画素電極 3 の各歯と垂直な方向 $\theta 3$ から $\theta 1$ の角度に配向処理（ラビング処理）がされている。

【0008】TFT 基板 6 と CF 基板 13 の外面にはそれぞれ偏光板 19 が形成され、一方の偏光板の偏光方向は配向方向 $\theta 1$ と同一とされているが、他方の偏光板の偏光方向は配向方向 $\theta 1$ と直交する方向 $\theta 2$ とされている。

10 【0009】図 6（a）に示すように共通電極 2 と画素電極 3 との間に電圧を印加しない状態では、入射光はその入射側の偏光板 19 により直線偏光とされ、その偏光方向と液晶分子 22 の長軸方向とが一致しているため、偏光方向が変えられることなく液晶 10 を透過するため、出射側の偏光板 19 に達した光の偏光方向はその偏光板の偏光方向と直交し、遮断される。

20 【0010】図 6（b）に示すように共通電極 2 と画素電極 3 との間に電圧を印加すると、共通電極 2 と画素電極 3 の間の電界により液晶分子 22 の長軸方向が、電極の歯の長手方向と直交する方向に曲げられる。

【0011】したがって、偏光板 19 により直線偏光とされた光は液晶 10 を透過中に液晶 10 の複屈折により楕円偏光に変化し、偏光板 19 を透過する。

【0012】このような LCD により画像を表示するには、例えば共通電極 2 と画素電極 3 の組を 3 色の画素毎に設け、その一方の電極を走査電極とし、他方を信号電極として、従来の単純マトリクス（XY マトリクス）LCD と同様に表示する方法がある。

30 【0013】また他の方法として、従来の TFT（薄膜トランジスタ）アクティブマトリクス LCD（以下、AM-LCD という）と同様に、TFT 基板 6 の内面に各画素毎に共通電極 2 及び画素電極 3 とスイッチング素子としての TFT とを形成し、各画素を選択表示する方法がある。

【0014】なお AM-LCD では、TFT のような三端子スイッチング素子以外にダイオードやバリスタ等の二端子スイッチング素子を設ける場合もある。

40 【0015】上述した IPS 方式は視野角が広いので、従来の CRT ディスプレイの置き換え用として需要が高まっている。

【0016】このような従来使用されている TN モードや IPS モード（横電界方式）などのカラー液晶表示素子は、通常、液晶層の厚み（セルギャップ）を保持するために、一般に図 10 に示すように、薄膜トランジスタ（TFT）や複数の走査電極などを具備した電極基板 13 とカラーフィルタ側の基板 6 との間にプラスチックビーズまたはガラス繊維からなるスペーサ 23 を介装して、基板 6、13 間に液晶 10 の封入用ギャップを確保している。

50 【0017】ところで、プラスチックビーズなどのスペーサ

3

ーサ23は基板上に散布して配置されるため、電極基板13とカラーフィルタ側の基板6間のどの位置(面内位置)に配置されるかは一定しておらず、画素上に位置するスペーサ23による光の散乱や透過により液晶表示素子の表示品位が低下するという問題がある。

【0018】またプラスチックビーズなどのスペーサを散布して使用する液晶表示素子には、スペーサ23は球状あるいは棒状のものが、セル圧着時に点または線で接触するために、配向膜や透明電極が破損し、表示欠陥が発生しやすいという問題がある。

【0019】また配向膜や透明電極の破損により、液晶が汚染され、電圧が低下しやすく、またスペーサを均一に散布する工程が必要であったり、あるいはスペーサの粒度分布を高精度に管理することが必要であることから、簡便な方法で安定した表示品位の液晶表示素子を得ることが難しいという問題がある。

【0020】そこで、特許第2751392号、特開平10-104606号公報には、カラーフィルタを形成する着色層を重ね合わせた構造をスペーサとして用いた液晶表示素子が提案されている。

【0021】この構造で形成されたスペーサは、従来のカラーフィルタの製造プロセスに追加工程が必要ないため、従来と同じコストでカラーフィルタを作成でき、今後普及が予想されている。

【0022】この他にスペーサを形成する方法として特開平10-82909号公報には、従来構造のカラーフィルタに別途スペーサを形成する方法が開示されている。この場合、スペーサの形成方法としてはオーバーコート層をパターンニングする等がある。

【0023】この方法では、追加工程が必要になるため、従来よりはコストが割高になる。こうしたスペーサを有するカラーフィルタを液晶表示装置に用いる場合、TN型の液晶表示装置においては、スペーサの対向基板への付き当て部の透明電極が対向基板の電極と短絡するのを防ぐため、対向基板若しくはスペーサ上部に絶縁膜を形成する必要があり、またスペーサの形成位置、サイズに制限を設ける必要があり、カラーフィルタの作成は困難となる。

【0024】一方、IPS方式のLCDは対向基板に電極が形成されていないため、スペーサの形成位置、サイズに制限が少ないため、TN方式と比較して設計の自由度が大きい。

【0025】図11は、従来例に係るIPS方式のLCDにおけるスペーサを有するカラーフィルタを示す平面図である。

【0026】図11において、24は対をなす基板間にギャップを形成するスペーサ、25、26、27は、それぞれカラーフィルタの3色の色層である。

【0027】図11に示すように従来例に係るIPS方式のLCDにおいて、カラーフィルタの3色(R、G、

4

B)の色層25、26、27は、縦方向に同色の色層がストライプ状に配列され、横方向に3色(R、G、B)の色層25、26、27が一定の順序に配列されている。そして縦横のG色層26毎にスペーサ24が配置され、スペーサ24が基板を支えて対をなす基板間に液晶封入用のギャップが形成するようになっている。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した従来例に係るIPS方式のLCDでは図11から明らかなように、スペーサ24は横方向に2ピッチ、縦方向に1ピッチに配置され密集して林立しており、隣接するスペーサ24にて基板を支える支持位置が接近している。

【0029】液晶10の温度変化による熱膨張、熱収縮によるギャップの寸法変化に、TFT基板6、CF基板13が撓んで追従しようとするが、以上のように複数の柱状スペーサ24にて基板を支える支持位置が接近しているため、TFT基板6、CF基板13の撓みが規制されてしまい、基板6、13と液晶10の液面との間に空隙が形成される不良が発生することとなる。これは、液晶気泡と呼ばれており、ノーマリクローズ特性の液晶表示装置では、黒色の表示不良領域となっており、画質を低下させる原因となっている。

【0030】本発明の目的は、基板と液晶の液面との間に空隙が形成される液晶気泡を解決した液晶表示装置を提供することにある。

【0031】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明に係る液晶表示装置は、対をなす基板間にスペーサによりギャップを確保し、該ギャップ内に液晶を封入してなる液晶表示装置であって、前記スペーサによる前記基板の支持位置の間隔を拡大して、前記液晶の温度変化に伴う前記ギャップの寸法変化に追従して前記基板が撓むようにしたものである。

【0032】また3色の画素の内、1色の画素の位置に対応して前記スペーサを設置間隔を広げて配置することにより、前記スペーサによる前記基板の支持位置の間隔を拡大したものである。

【0033】また前記スペーサ(第1のスペーサ)による前記基板の支持位置間に前記第1のスペーサより背の低い第2のスペーサを配置し、前記液晶の温度変化に伴う前記ギャップの寸法変化に追従して撓んだ前記基板を前記第2のスペーサで前記第1のスペーサより低い高さ位置で支えることにより、撓んだ基板間に形成されるギャップの均一性を確保したものである。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図により説明する。

【0035】(実施形態1) 図1は、本発明の実施形態1に係る横電界方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置に用いるCF基板を示す平面図、図2は、図1に

5

示すCF基板と対をなすTFT基板における単位画素内の電極構造の一例を示す平面図、図3は図2のA-A'線断面図、図4は図2のB-B'線断面図である。

【0036】図2において、1はゲート電極（走査信号電極）、2は共通電極（COM電極）、3は画素電極（ソース電極）、4は柱状スペーサ接触部、5はドレイン電極（映像信号電極）、18はTFT（薄膜トランジスタ）である。

【0037】図2に示す共通電極2及びゲート電極1と、ドレイン電極5及び画素電極3とは、それぞれの異なる層に形成された金属層をパターンニングして構成されている。

【0038】蓄積容量素子は、画素電極3と共通電極2とが図4に示すゲート絶縁膜7を挟む構造により形成されている。

【0039】また図2に示す単位画素内の画素電極3は2本の櫛歯状に構成され、各画素電極3は、2本の共通電極2間に位置するように配置されている。

【0040】図1、図3及び図4に示すように3色の画素ピッチは、横方向（すなわち図2に示す単位画素内のドレイン電極配線5相互間）が $100\mu\text{m}$ 、縦方向（すなわち、図2に示す単位画素内のゲート電極配線1相互間）が $300\mu\text{m}$ に設定されている。

【0041】また図2に示すように単位画素内のゲート電極1、ドレイン電極5、共通電極2の複数画素間に跨る配線部（ゲート電極1に平行（図1の横方向）に延びた部分）の幅寸法が広めに設定され、線欠陥を回避するようにしている。また単位画素内のゲート電極1、ドレイン電極5、共通電極2の複数画素間に跨る配線部の幅寸法は、それぞれ $10\mu\text{m}$ 、 $7\mu\text{m}$ 、 $7\mu\text{m}$ に設定されている。

【0042】また図2に示すように単位画素内で独立に形成した画素電極3、及び共通電極2の信号電極（図2の上下方向）の配線は、長手方向に伸びた部分の幅が若干狭く形成されており、それぞれの幅寸法は、 $4\mu\text{m}$ 、 $5\mu\text{m}$ に設定されている。

【0043】画素電極3、及び共通電極2の信号電極の幅を狭くしたことにより、異物等の混入により断線する可能性が高まるが、この場合、単位画素の部分的欠落で済み、線欠陥には至ることはない。

【0044】また画素電極3と共通電極2との間にはゲート絶縁膜7が介装されており、画素電極3と共通電極2とはゲート絶縁膜7を介して $10\mu\text{m}$ の間隙に設けられている。

【0045】画素数は、 1024×3 （R、G、B）本の信号配線電極と768本の走査配線電極とにより、 $1024 \times 3 \times 768$ 個として設定している。なお、上述した各寸法に限定されるものではない。

【0046】本発明の実施形態1に係る横電界方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置は図4に示すよう

6

に、厚みが 1.1mm で表面を研磨した透明基板であるガラス基板をTFT基板6、CF基板13として2枚用い、これらのTFT基板6、CF基板13の間に液晶10を封入している。

【0047】2枚の基板のうち一方のTFT基板6上には、薄膜トランジスタ18が形成され、その上の最表面に絶縁膜である窒化シリコン膜（保護膜）8が形成され、さらにその上に配向膜9が塗布されている。

【0048】配向膜9としては、例えば、ポリイミドを採用し、その表面に液晶を配向させるためのラビング処理が施されている。

【0049】また、もう一方のCF基板13には、表示部分以外から洩れてくる光を遮光するBM層17（ブラックマトリクス層）と、赤、青、緑の色層（図3では緑色層16）を有するカラーフィルター（赤、青、緑の色層14、16、15）が形成され、色層14、15、16上には色層14、15、16からの不純物溶出を防ぐためのオーバーコート11が形成され、その最表面に配向膜9としてポリイミドが塗布され、前述と同様のラビング処理が施される。

【0050】前述したようなアクティブマトリクス型液晶表示素子が形成されるTFT基板6と、ブラックマトリクス付カラーフィルターが形成されたCF基板13との液晶10との界面を形成する配向膜9上のラビング方向は互いにほぼ平行で、かつ、図5に示すように、印加電界方向 $\theta 3$ とのなす角度 $\theta 1$ を 75° に設定している。

【0051】これらの基板6、13間に、誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が正でその値が7.3であり、屈折率異方性 Δn が0.074（ 589nm 、 20°C ）のネマチック液晶10の組成物を挟んで液晶パネルが構成されている。

【0052】この場合、基板6、13間のギャップdは、CF基板13のBM層17上に緑、青、赤の色層16、15、14の素材を積み重ねることにより形成された柱状スペーサ21によって保たれており、液晶10を封入した状態で $4.0\mu\text{m}$ としている。

【0053】柱状スペーサ21の頂上がTFT基板6に接する位置は、図2に示す共通電極2上の柱状スペーサ接触部4に設定している。

【0054】図3及び図4に示すカラーフィルタ上に形成されたスペーサ21は、カラーフィルタを形成する色層14、15、16の素材を重ね合わせた構造としているが、これに代えて、例えばオーバーコート11をパターン化したものでもよい。また柱状スペーサ接触部4は、ゲート電極1上に設定するようにしても良い。

【0055】前述の構成を有する液晶パネルは、2枚の偏光板19により挟まれて液晶表示装置を構成する。

【0056】そして、一方の偏光板19の偏光透過軸は、 $\theta 1 = 75^\circ$ に設定され、他方の偏光板19の偏光透過軸 $\theta 2$ は、前述の偏光板19のそれに直交する $\theta 2$

$= -15^\circ$ に設定されている。

【0057】図1は、柱状スペーサ21をCF基板13上に設置した状態を示す平面図である。

【0058】図1において、21は柱状スペーサ、25、26、27はそれぞれ赤色層(R)、緑色層(G)、青色層(B)のストライプパターンである。

【0059】本発明は基本的構成として、スペーサ21による基板6、13の支持位置の間隔を拡大して、液晶10の温度変化によるギャップdの寸法変化に追従して基板6、13が撓むようにしたものである。

【0060】具体的には本発明の実施形態1では、3色の画素の内、1色の画素の位置に対応してスペーサ21を設置間隔を広げて配置することにより、スペーサ21による基板6、13の支持位置の間隔を拡大したものである。

【0061】図1に示す例では、スペーサ21は緑色層(G)に対応して設置したが、緑色層(G)以外のものに対応して設置するようにしてもよい。

【0062】前述のように構成される液晶表示装置は、低電圧(V_{OFF})で暗状態、高電圧(V_{ON})で明状態をとるノーマリクローズ特性を採用して制御した場合、図6に示すように、その液晶分子22は、配向されて明状態、暗状態を生成する。

【0063】すなわち暗状態の場合、図6(a)に示すように、液晶分子22は、ラビング方向に並ぶように配向される。この液晶分子22の配向方向と2枚の偏光板19との作用により、表示装置は暗状態に制御される。

【0064】また明状態の場合、図6(b)に示すように、液晶分子22は、印加された電界よりラビング軸から一定の角度だけ回転した方向に配向される。これにより、表示装置は、明状態に制御される。

【0065】このような液晶表示装置に外界からの温度変化が加わると、図3及び図4に示す液晶10は、温度変化によって熱膨張、熱収縮を繰り返すため、TFT基板6、CF基板13の間隔であるパネルギャップdが変化する。

【0066】室温でギャップdが $4.0\mu\text{m}$ のパネルでは、液晶10の温度変化による熱膨張、熱収縮のみを考慮すると、ギャップdが -20°C で $3.9\mu\text{m}$ 、 60°C で $4.1\mu\text{m}$ に寸法変化する。

【0067】ここで、 $-20^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ でのパネルギャップdの寸法変化は、 $0.2\mu\text{m}$ であるため、熱膨張、収縮に合わせてTFT基板6、CF基板13のガラス材料も同様にギャップdの寸法変化に追従しないと、基板(ガラス)6、13と液晶10との間に空隙が形成される。

【0068】この現象が液晶気泡不良であって、ノーマリクローズ特性の液晶パネルでは、黒色の表示不良領域となる。

【0069】ここで、 $-20^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ としたのは、液

晶表示装置の実使用温度の上下限を考慮している。

【0070】本発明の実施形態1では図1のように、RGB画素の3色の内、緑色(G)の色層26のみに対応して設置間隔を拡大することにより柱状スペーサ21を配置しているため、柱状スペーサ21同士の平面上の間隔が、横方向に5画素、縦方向に2画素に広げられている。

【0071】このため、柱状スペーサ21間の基板(ガラス)6、13の撓みが従来の1画素ごとに柱状スペーサを配置する場合と比較して大きいため、基板(ガラス)6、13の撓みの自由度が高められ、液晶10の熱膨張、熱収縮によるパネルギャップdの寸法変化にTFT基板6、CF基板13が容易に追従して撓むこととなる。

【0072】図7は、柱状スペーサ21の設置間隔と基板(ガラス)6、13の撓み量との関係を示す図である。基板(ガラス)6、13に加わる圧力は、大気圧($105\text{N}/\text{m}^2$)を設定している。

【0073】柱状スペーサ21の間隔が大きくなるに従って、基板(ガラス)6、13の撓み量も大きくなる。

【0074】上述した、 $-20^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ での温度変化での液晶気泡不良を防止するには、 $0.2\mu\text{m}$ 以上の基板の撓み量が必要である。

【0075】このため、図7では、柱状スペーサ21の設置間隔は $400\mu\text{m}$ 以上に設定する必要がある。

【0076】本発明の実施形態では、 $300\mu\text{m}$ ピッチの画素に柱状スペーサ21を採用する場合は、RGB画素の3色の内、G色のみを設置間隔を拡大して柱状スペーサ21を配置することにより、柱状スペーサ21の間隔は $600\mu\text{m}$ になり、基板(ガラス)6、13の撓み量は $0.55\mu\text{m}$ になり、液晶気泡不良を防止するのに十分である。

【0077】図7から明らかなように、 $300\mu\text{m}$ 以下の画素ピッチの液晶表示装置に柱状スペーサ21を採用する場合に $20^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ での温度変化での液晶気泡不良を防止するには、設置間隔を拡大して柱状スペーサ21を配置することが不可欠である。

【0078】(実施形態2)図8は、本発明の実施形態2を示す図である。

【0079】本発明の実施形態2は、スペーサ(第1のスペーサ)21による基板6、13の支持位置間に第1のスペーサ21より背の低い第2のスペーサ21aを配置し、液晶10の温度変化に伴うギャップdの寸法変化に追従して撓んだ基板6、13を第2のスペーサ21aで第1のスペーサ21より低い高さ位置で支えることにより、撓んだ基板6、13間に形成されるギャップdの均一性を確保したものである。

【0080】図9は、高さの異なるスペーサ21、21aを示す断面図である。図9では、BM層17とオーバーコート11を省略している。

【0081】第1のスペーサ21は実施形態1のスペーサ21と同じ構造であり、RGBの色層の素材を重ね合わせて柱状に立ち上げた構造にしてある。

【0082】第2のスペーサ21aはGBのみの色層の素材を重ね合わせて柱状に立ち上げた構造にしてあり、第1のスペーサ21より第2のスペーサ21aの高さが低く設定している。

【0083】本発明の実施形態2では、基板（ガラス）の撓み量は実施形態1と同様であるが、背の低いスペーサ21aが存在することにより、液晶10の温度変化に伴うギャップdの寸法変化に追従して撓んだ基板6、13を第2のスペーサ21aで第1のスペーサ21より低い高さ位置で支えることとなり、撓んだ基板6、13間に形成されるギャップdの均一性を確保することができる。

【0084】これは、ギャップdを形成する際、第2のスペーサ21aが配置されることにより、第2のスペーサ21aがない場合に比較してギャップdが狭くなりすぎることを防止することにもなる。

【0085】（実施形態3）図12は、本発明の実施形態3を示す断面図である。

【0086】本発明の実施形態3では、BM層17（ブラックマトリクス層）と赤、青、緑の色層（図12では緑色層16）を有するカラーフィルターが形成された後、スペーサ28を柱状に形成し、これらの全面に色層からの不純物溶出を防ぐためのオーバーコート11を形成し、その最表面に配向膜9としてポリイミドを塗布している。

【0087】スペーサ28の材質としては、色層14、15、16の素材、またはオーバーコート11と同質の材料を用いる。

【0088】本発明の実施形態3に係るスペーサ28によれば、スペーサ28の製造工程が1工程増加するが、スペーサ28の高さはスペーサ28の成膜時の膜厚の調整により任意に設定できるため、実施形態1、2と異なり、別工程にて色層を形成することとなり、各色層の膜厚を正確に制御して色設計を容易に行うことができる。

【0089】（実施形態4）図13は、本発明の実施形態4を示す断面図である。

【0090】本発明の実施形態4では、BM層17（ブラックマトリクス層）と赤、青、緑の色層（図13では緑色層16）を有するカラーフィルターを形成した後、オーバーコート11を形成し、その上にスペーサ28を形成する。さらに、その最表面に配向膜9としてポリイミドを塗布する。

【0091】スペーサ28の材質としては、色層14、15、16の素材、またはオーバーコート11と同質の材料を用いる。

【0092】本発明の実施形態4に係るスペーサ28によれば、スペーサ28の製造工程が1工程増加するが、

スペーサ28の高さはスペーサ28の成膜時の膜厚の調整により任意に設定できるため、実施形態1、2と異なり、別工程にて色層を形成することとなり、各色層の膜厚を正確に制御して色設計を容易に行うことができる。

【0093】（実施形態5）図14は、本発明の実施形態5を示す断面図である。

【0094】本発明の実施形態5では、BM層17（ブラックマトリクス層）と赤、青、緑の色層（図14では緑色層16）を有するカラーフィルターを形成した後、オーバーコート11によりスペーサ28を形成する。

【0095】また色層からの不純物溶出を防ぐためにスペーサ28以外の領域にもオーバーコート11を形成し、その最表面に配向膜9としてポリイミドを塗布する。

【0096】本発明の実施形態5に係るスペーサ28によれば、スペーサ28の製造工程が1工程増加するが、スペーサ28の高さはオーバーコート11の成膜時の膜厚の調整により任意に設定できるため、実施形態1、2と異なり、別工程にて色層を形成することとなり、各色層の膜厚を正確に制御して、色設計を容易に行うことができる。

【0097】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、スペーサによる基板の支持位置の間隔を拡大して、液晶の温度変化によるギャップの寸法変化に追従して基板が撓むようにしたため、基板と液晶の液面との間に空隙が形成される液晶気泡の発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1に係る横電界方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置に用いるCF基板を示す平面図である。

【図2】図1に示すCF基板と対をなすTFT基板における単位画素内の電極構造の一例を示す平面図である

【図3】図2のA-A'線断面図である。

【図4】図2のB-B'線断面図である。

【図5】配向膜上でのラビング方向を説明する図である。

【図6】液晶素子の配向状態を示す図である。

【図7】柱状スペーサの設置間隔と基板（ガラス）の撓み量との関係を示す図である。

【図8】本発明の実施形態2を示す図である。

【図9】本発明の実施形態2におけるスペーサを示す断面図である。

【図10】従来例を示す断面図である。

【図11】従来例を示す平面図である。

【図12】本発明の実施形態3を示す断面図である。

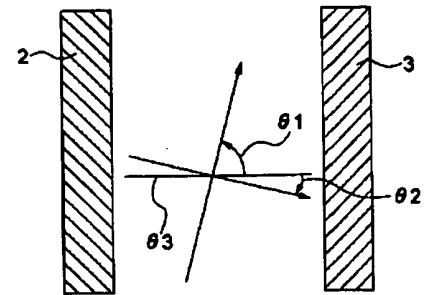
【図13】本発明の実施形態4を示す断面図である。

【図14】本発明の実施形態5を示す断面図である。

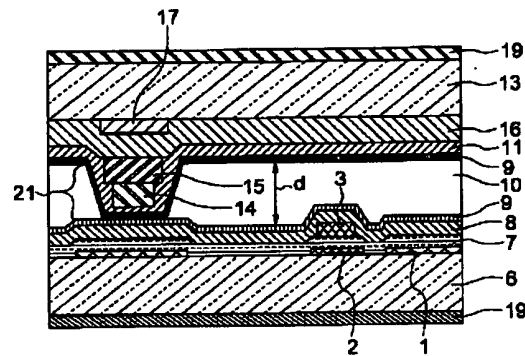
【符号の説明】

6、13 基板

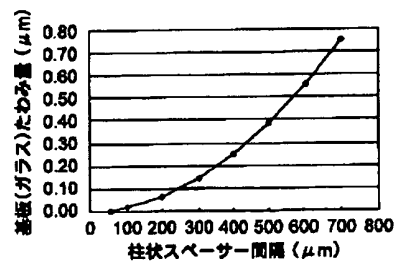
【图5】



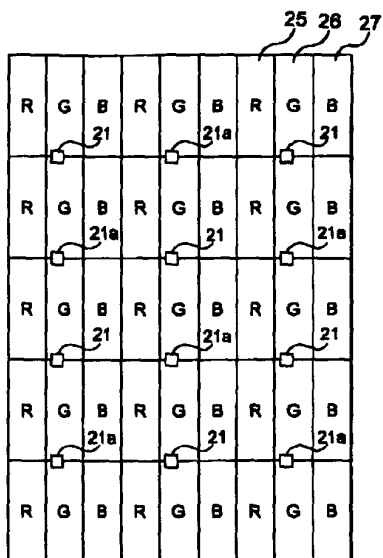
【图 3】



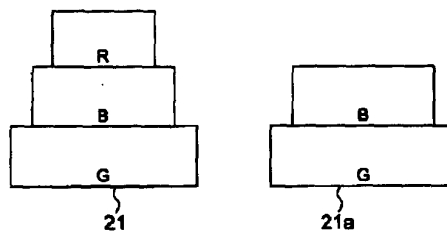
【图 7】



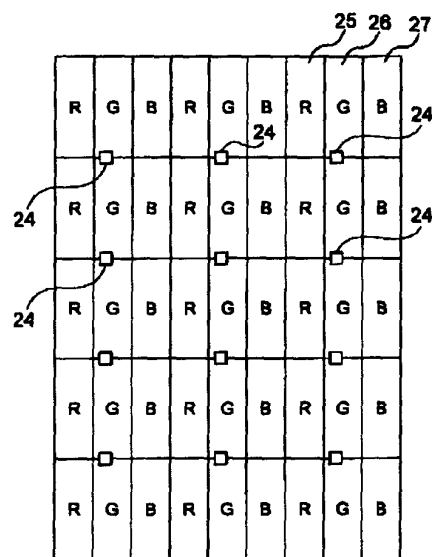
【図 8】



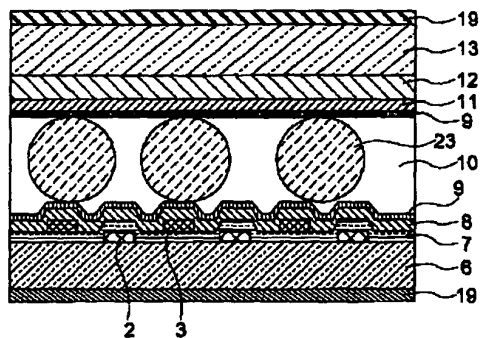
【図 9】



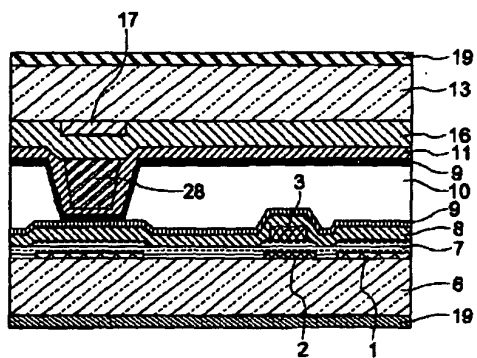
【図 11】



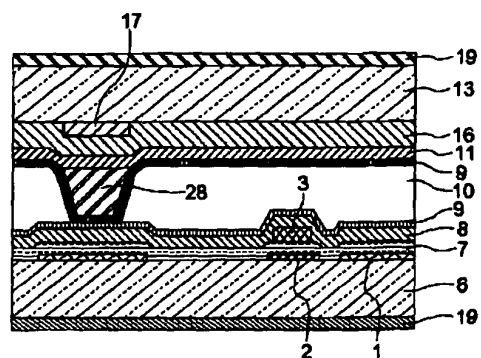
【図 10】



【図 12】



【図 13】



【図14】

